Grèce ; 3e Idylle sur l'anniversaire du mariage du Roi de Bavière ; par M. Anastasius Georgiades ; in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales ; n° 35, in-8°.

Traité de Médecine pratique ; 15e livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 35.

Gazette des Hôpitaux ; n^{os} 100 — 102.

Journal de Santé, n° 157.

Écho du Monde savant ; n^{os} 34.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 SEPTEMBRE 1836.

VICE-PRÉSIDENCE DE M. MAGENDIE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur les réfractions astronomiques ; par* M. Biot.

« Le calcul des réfractions astronomiques repose sur la connaissance du pouvoir réfringent de l'air atmosphérique dans ses états divers de composition, de densité, de température; et sur la représentation plus ou moins approchée des lois suivant lesquelles ces trois éléments varient dans l'atmosphère à mesure que l'on s'élève dans les couches aériennes superposées. Newton put le premier entreprendre de lier mathématiquement ces deux classes de données physiques, au moyen de sa théorie féconde des forces centrales; et il en déduisit les valeurs numériques des réfractions pour le cas d'une température uniforme, en se servant de sa méthode des quadratures approximatives, dont on a long-temps ignoré qu'il eût fait cet usage, et dont l'utilité, pour ce genre de problème, n'a pas été jusqu'à ce jour appréciée suffisamment. A mesure que les procédés du calcul infinitésimal se développèrent, plusieurs des grands géomètres qui l'avançaient s'occupèrent du problème des réfractions; mais ils semblèrent plu-

Source gallica.b
ZOOM Page 236
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

tôt l'envisager comme un exercice d'analyse qu'avec le dessein positif de plier rigoureusement celle-ci aux données physiques, encore incomplètes et inexactes, que l'on possédait. Mayer sentit l'indispensable nécessité d'un tel accord; car bien que la formule des réfractions qu'il a jointe à ses tables de la Lune soit présentée sans démonstration, il dit formellement qu'elle est fondée sur une représentation de la constitution de l'atmosphère qui lui a paru suffisamment approchée; et il y a de plus introduit, avec sa sagacité ordinaire, les véritables réductions qu'il faut faire subir aux réfractions moyennes pour les adapter aux variations accidentelles de pression et de température. Kramp, dans son traité des réfractions astronomiques et terrestres, traita complétement la question mathématique pour le cas d'une température uniforme; et par des intégrations pénibles, mais exactes, dont la difficulté est inhérente à la solution analytique ainsi envisagée, il obtint des expressions numériques générales pour cette constitution d'atmosphère. Toutefois, les vraies valeurs des constantes physiques lui manquaient encore, et l'uniformité même de température qu'il adopte n'est pas conforme aux réalités. L'auteur de la *Mécanique céleste* porta cette concordance beaucoup plus loin, comme on devait l'attendre de sa profonde connaissance des données physiques, dont il a tant provoqué l'extension, et de son habileté à les introduire dans le calcul des phénomènes naturels. Abandonnant les hypothèses purement mathématiques employées avant lui, il assujettit le décroissement des densités et des températures à des expressions qui, en approchant le plus possible de la constitution observable de l'atmosphère, se prêtent cependant aux intégrations. Toutefois, il conserva aux équations différentielles la forme particulière qui convient implicitement à une composition uniforme des couches atmosphériques, uniformité qui ne peut avoir lieu à la rigueur, ne fût-ce qu'en vertu des conditions d'existence de la vapeur aqueuse (1); et dont, en outre, nous ne pouvons répondre pour les couches aériennes qui nous

(1) Concevons, en effet, que l'on se borne à considérer l'atmosphère comme composée seulement de vapeur aqueuse, et d'un mélange gazeux permanent, constant dans sa composition. Les conditions d'équilibre employées par M. Laplace ne pourront convenir à un tel système, qu'en supposant la tension de la vapeur nulle dans toutes les couches; ou, dans toutes, proportionnelle à la pression. Le premier cas serait celui d'une atmosphère privée de vapeur aqueuse, et ainsi il n'est jamais réalisé. Le second n'est pas non plus généralement possible, et il ne le devient qu'en restreignant convenablement la quantité de vapeur que les couches inférieures peuvent admettre. Car, si on leur laisse, par exemple, la possibilité d'atteindre le maximum d'humidité que comporte leur température, état de choses que nous voyons cependant arriver, la proportionnalité de la tension à la pression ne fait pas décroître la tension assez vite pour la maintenir dans les couches supérieures, au-dessous, ou au niveau, du maximum qui convient à leur température moindre. De sorte qu'il y aurait alors de la vapeur liquéfiée, contrairement à l'hypothèse. Toutefois, la proportionnalité supposée devient possible dans l'état moyen d'humidité et de température qui convient à nos climats tempérés d'Europe; et c'est pour cela, sans doute, que les tables qui l'admettent donnent des résultats moyens si constants.

sont inaccessibles, car la propriété de diffusion des gaz, que nous observons en vaisseaux clos, pourrait bien ne pas exister au même degré dans des espaces indéfinis, avec les extrêmes variations de densité et de température qui ont lieu dans l'étendue de l'atmosphère. En reprenant le problème des réfractions, avec la même forme d'équations différentielles et les mêmes conditions d'équilibre, M. Ivory est parvenu à atteindre le même but que M. Laplace, avec une loi analytique de densités infiniment plus simple, qu'il a encore plus étroitement liée au décroissement de la température observée près de la surface de la terre, quand on s'élève dans les couches aériennes; et les méthodes d'intégration, aussi savantes qu'exactes, qu'il a appliquées à cette loi, lui ayant permis d'en tirer avec la dernière précision les valeurs numériques des réfractions qui en dérivent, on a dû considérer ce grand problème d'astronomie physique comme fini quant à la détermination des résultats moyens, les seuls qu'on peut espérer d'assujettir à une théorie.

» Ayant eu, il y a quelques mois, l'obligation d'étudier avec une attention spéciale les lettres de Newton à Flamsteed, que M. Baily a publiées l'année dernière, j'y ai trouvé toute la série des idées que Newton avait suivies pour calculer la table de réfractions publiée plus tard sous son nom par Halley, dans les *Transactions philosophiques* de 1721, sans aucun indice quelconque des procédés employés pour l'établir. Je me suis ainsi assuré que Newton s'était formé des expressions différentielles de la réfraction astronomique équivalentes à celles que nous employons aujourd'hui, et qu'il en avait déduit théoriquement sa table pour le cas d'une température uniforme; non pas sans doute à l'aide des grandes et difficiles méthodes d'intégration par lesquelles on résout aujourd'hui ce problème analytiquement; mais par le simple emploi des quadratures paraboliques approximatives, exposées dans le troisième livre *Des Principes*, et dont il dit lui-même qu'il a fait cet usage dans les lettres que je viens de citer. Or, comme nos expressions actuelles de l'élément différentiel de

Source gallica.b
ZOOM
Page 238
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

la réfraction, se prêteraient difficilement à un pareil procédé sous la forme que nous leur donnons habituellement, j'ai pensé qu'il devait y avoir telle manière de les présenter qui les rendrait plus simples, et plus propres à être calculées ainsi. J'y suis en effet parvenu, non pas seulement pour le cas d'une température uniforme que s'était proposé Newton, mais encore pour toutes les constitutions possibles d'atmosphères composées de couches sphériques, dont le mode de superposition et la nature peuvent varier avec la hauteur d'une manière quelconque, compatible avec leurs lois d'équilibre. Si, en outre, la dégradation des pouvoirs réfringents à mesure qu'on s'élève, est assujettie à s'opérer progressivement et avec lenteur comme nous l'observons dans notre atmosphère, quelle que soit d'ailleurs la loi analytique qui la définisse, j'en déduis les valeurs numériques des réfractions qui y correspondent, à toute distance du zénith, sans avoir jamais aucune difficulté particulière d'intégration à résoudre. Ce procédé général, appliqué au cas d'une température constante, et à l'hypothèse de constitution atmosphérique adoptée par M. Ivory, m'a donné, pour la réfraction horizontale, exactement les mêmes nombres que l'on obtient, dans ces deux cas, par les intégrales analytiques de Kramp et de M. Ivory, en partant des mêmes éléments physiques.

» Cette complète généralité dans la formation des équations différentielles, et dans leur résolution numérique, est peut-être aujourd'hui l'unique perfectionnement que les grands géomètres, nommés plus haut, nous aient laissé à introduire dans la théorie des réfractions astronomiques; car on ne saurait rien ajouter, à la beauté, ou à la rigueur, des méthodes analytiques qu'ils ont employées pour intégrer les équations différentielles propres aux conditions d'atmosphères qu'ils admettaient. En comparant celles-ci aux formes complétement générales que je viens d'indiquer, nous pouvons même, bien difficilement, espérer de trouver des nombres qui représentent de plus près les observations, ou qui puissent en faire obtenir des moyennes sensiblement plus exactes. Mais nous pouvons reconnaître ainsi, distinctement, ce que les réfractions calculées par les tables actuelles, supposent de particulier dans l'état de l'air; si ces suppositions peuvent physiquement subsister dans tous les cas, ou si elles se rapportent seulement à un état moyen, astreint à telle ou telle restriction. Enfin, s'il existe des conditions d'observation où les résultats puissent être indépendants des accidents lointains que cet état peut subir, on verra mieux ainsi la réalité de cette indépendance, ou ses bornes. Par exemple, lorsque les distances zénithales apparentes n'excèdent pas une certaine limite de grandeur qui est d'environ 74°, on démontre par les équations différentielles jusqu'ici employées, que la réfraction totale peut être développée en une série de termes, dont les deux premiers suffisent pour donner sa valeur numérique sans erreur appréciable. Or ces deux premiers termes ne renferment que des éléments immédiatement observables dans la couche où l'observateur est placé; d'où l'on tire, aussitôt, l'importante conclusion, qu'en-deçà de la limite fixée aux distances zénithales, la réfraction est sensiblement indépendante de l'état actuel des couches lointaines, ce qui donne une complète certitude à son évaluation. Mais, puisque l'uniformité de composition des couches atmosphériques que nos tables admettent, n'est pas et ne peut être rigoureuse, jusqu'à quel point leur diversité possible affectera-t-elle l'indépendance dont il s'agit? C'est ce qu'il est aisé de voir avec les équations différentielles générales, en les développant de la même manière pour les mêmes limites de distance au zénith. Car la variation des pouvoirs réfringents due à l'inégale distribution de la vapeur aqueuse, ou à des mélanges d'autres gaz, devant être nécessairement supposée très petite, à cause de l'accord déjà si approché des réfractions réelles avec les tables qui ne l'admettent point, la même forme de développement conserve le même degré de convergence. Les mêmes intégrations s'y effectuent; et l'on trouve alors que la variation possible des pouvoirs réfringents n'entre pas dans la partie principale de la réfraction, mais seulement dans un des petits termes correctifs qui l'accompagnent; de sorte que, à cela près, le théorème si utilement employé par les astronomes, est heureusement vrai encore dans cette généralité.

» Mais, ce qu'on n'avait pas remarqué, il existe près de l'horizon, ou plutôt **à l'horizon même, un théorème analogue**, qui a, de plus, la singularité de s'y réaliser toujours, dans toutes les constitutions possibles d'atmosphères, non pas approximativement, comme celui que nous venons de rappeler, mais d'une manière absolue et rigoureuse. Pour concevoir en quoi il consiste, il faut considérer que l'élément différentiel de la réfraction atmosphérique renferme généralement deux causes de variabilité tout-à-fait distinctes. Il varie, dans le cours d'une même trajectoire, à mesure qu'elle s'élève dans les différentes couches d'air; il varie en outre, dans chaque couche, lorsqu'on passe d'une trajectoire à une autre, correspondante à une autre distance zénithale apparente. Je désigne ce dernier mode de changement par le nom de *variation*, conservant celui de *différentielle* pour la mutabilité opérée sur le cours d'une même trajectoire. Cela posé, pour une distance apparente quelconque, la réfraction totale, produite à travers toute

Source gallica.b
ZOOM
Page 240
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

l'atmosphère, est une fonction inconnue de cette distance, et de tous les éléments physiques propres à la constitution des couches réfringentes que l'on a supposée. La fonction prime de cette fonction, prise relativement à la distance apparente seule, est ce que j'appelle le *coefficient varié* de la réfraction. Maintenant, dans toute atmosphère gazeuse composée de couches sphériques en équilibre, quelle que soit leur nature, leur mode de superposition, leur température, et l'étendue limitée ou indéfinie de leur ensemble, le coefficient varié de la réfraction est généralement exprimé par une intégrale définie, qui s'effectue toujours dans deux cas. D'abord, approximativement, au zénith; et il en résulte le premier terme du développement connu pour les distances apparentes peu considérables; puis rigoureusement, à l'horizon, et il en résulte le coefficient varié de la réfraction horizontale, donnant ainsi, dans tous les cas, la variation que celle-ci éprouve en passant à une distance zénitha le très peu différente. Mais, tandis que, près du zénith, le coefficient varié dépend seulement du pouvoir réfringent observable dans la couche où l'observateur se trouve, sa valeur à l'horizon dépend à la fois de ce pouvoir et de son décroissement immédiat, à mesure qu'on s'élève au-dessus de l'observateur; de sorte que l'action des couches lointaines n'y influe absolument pour rien. L'expression analytique que j'ai obtenue ainsi peut se vérifier immédiatement sur tous les cas de constitution atmosphérique que les géomètres sont parvenus à intégrer en général, de manière à obtenir des expressions littérales de la réfraction en fonction de la distance apparente au zénith. Mais en outre, elle se trouve numériquement réalisée dans toutes les tables de réfraction exactement déduites des équations différentielles; et l'on peut toujours l'en faire sortir. Car, pour cela, il suffit d'interpoler paraboliquement les réfractions données par la table, le plus près possible de 90°; puis, de comparer le premier coefficient numérique d'une telle expression, à la valeur du même coefficient tirée de son expression analytique générale, après avoir particularisé celle-ci pour la constitution spéciale d'atmosphère que la table suppose, et avoir donné aux constantes de la couche inférieure les valeurs qu'elle leur attribue. Cette épreuve, appliquée à la table de M. Ivory, par exemple, ou à toute autre exactement calculée, présente une identité complète (1).

(1) Voici l'expression mathématique de ce théorème. Soit 4K le coefficient numérique qui multiplie la densité ϱ dans l'expression du pouvoir réfringent, ce coefficient pouvant varier avec la hauteur. Nommons r le rayon de la couche quelconque dont ϱ est la densité, et appelons R la réfraction totale correspondante à la distance apparente θ_1. Désignons par des indices inférieurs les quantités relatives à la couche dans laquelle l'observateur est placé, et dont nous exprimerons le rayon par a. Enfin désignons par $\left(\frac{\partial R}{d\theta_1}\right)_q$ le coefficient varié de la réfraction horizontale, q étant l'indice d'un quadrans; et réservons la caractéristique d pour les différentiations qui n'affectent pas θ_1 : on aura généralement

$$\left(\frac{\partial R}{\partial \theta_1}\right)_q = \frac{-2a\left(\frac{d(K\varrho)}{dr}\right)_1}{1+4K_1\varrho_1+2a\left(\frac{d(K\varrho)}{dr}\right)_1};$$

le coefficient K est enveloppé sous le signe d, dans le second membre, parce qu'il peut être supposé généralement variable en fonction de r, ainsi que ϱ, et d'une manière quelconque, sans que le théorème cesse d'avoir lieu. L'étendue de l'atmosphère peut aussi être également supposée limitée, ou indéfinie. J'ajoute que l'expression de $\left(\frac{\partial R}{d\theta_1}\right)_q$ a été obtenue, non pas en appliquant la variation à des développements, ni même à des intégrales définies indiquées, mais aux éléments différentiels eux-mêmes, et intégrant ensuite relativement à la caractéristique d depuis la limite extrême de l'atmosphère réfringente jusqu'à l'observateur.

» Outre la singularité inattendue de trouver un élément de la réfraction horizontale, indépendant de l'état des couches lointaines, et s'obtenant, dans tous les cas possibles, sans intégration; outre la liaison qui en résulte entre l'accroissement de la réfraction près de l'horizon et les variations également observables du pouvoir réfringent à partir de la couche inférieure, le théorème que je viens d'énoncer aura encore d'autres applications utiles. Ainsi, lorsqu'on saura qu'une table de réfraction est donnée comme déduite d'une certaine constitution d'atmosphère dont on ignore les constantes météorologiques, on pourra, en le joignant au théorème qui a lieu près du zénith, retrouver, par son moyen, les valeurs de ces constantes exactement; et voir si elles sont compatibles avec les conditions réelles qui s'observent dans les couches inférieures. On pourra ensuite reconnaître, si la table a été calculée mathématiquement sur ces constantes, d'après les équations différentielles, avec la constitution d'atmosphère assignée quelle qu'elle puisse être; ou bien si la déduction en a été faite empiriquement, d'après quelque hypothèse plus ou moins exacte. Par exemple, sachant aujourd'hui par les lettres de Newton, que sa table de réfractions, publiée en 1721, dans les *Transactions philosophiques*, est établie pour le cas d'une température uniforme, on déduit tout de suite ainsi de ses nombres,

Source ga
ZOOM
Page 242
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

les constantes de pression, de température, et de pouvoir réfringent qu'elle renferme ou qu'elle suppose. Puis, en introduisant ces constantes dans l'expression générale de la réfraction à 74° du zénith, on trouve qu'elle doit être de 3′.5″,76. Newton donne 3′.4″; et, pour toutes les distances zénithales moindres, l'accord n'est que plus rigoureux. Enfin, en calculant la réfraction horizontale par les formules de Kramp, qui s'appliquent à ce cas, ou par les méthodes que je donne dans ce mémoire et qui s'appliquent à toutes les formes d'atmosphère possibles, on trouve pour cette réfraction 33′.36″,7, tandis que Newton donne 33′.45″ : la petite différence de 8″, pouvant provenir, soit, de ce qu'à l'horizon son interpolation parabolique n'aurait pas été tout-à-fait aussi serrée qu'il aurait pu la rendre avec plus de peine; soit encore, de ce que n'ayant exprimé les nombres de sa table, qu'en secondes complètes, sans fractions, on ne puisse en tirer les valeurs absolument rigoureuses des constantes qu'il a employées. Quoiqu'il en puisse être, un accord si proche, et si soutenu dans toute l'étendue de la table, avec les intégrales exactes, ne peut résulter que d'une évaluation numérique de ces intégrales mêmes, qu'il dit, en effet, avoir calculées. Ainsi, à tant d'autres découvertes que fit ce grand homme, il nous faut aujourd'hui ajouter la théorie des réfractions astronomiques, comprenant les différentielles exactes de ces réfractions, et leurs intégrations numériques par quadratures, pour le cas d'une température uniforme. Si l'on considère qu'il dut, comme ses lettres le montrent, découvrir alors, pièce à pièce, toutes les bases physiques de cette théorie, et tous ses éléments météorologiques, à une époque où nul autre que lui ne soupçonnait que les indications du baromètre et du thermomètre eussent quelque rapport avec les réfractions; qu'enfin il obtint par une méthode approchée, il est vrai, mais directe, et due à lui-même, ces valeurs numériques que les géomètres du siècle suivant ont regardées comme un des plus grands efforts du calcul intégral perfectionné, on pensera sans doute qu'un tel ensemble est une des plus belles productions de cet immense génie; et une de celles, en outre, qui montrent le mieux la sagacité avec laquelle il saisissait tous les éléments constitutifs des phénomènes qu'il soumettait à son investigation. Parmi les résultats du travail que je présente à l'Académie, celui qui m'a le plus satisfait, c'est d'avoir pu, ainsi, rendre à Newton cette gloire tout entière que nous ignorions lui appartenir. »

RAPPORTS.

GÉOMÉTRIE APPLIQUÉE. — *Rapport sur le Tachymètre de* M. G. CAÏRO, *instrument destiné à donner la mesure des surfaces planes terminées par un contour quelconque.*

(Commissaires, MM. Savary, Puissant rapporteur.)

« M. Gaétano Caïro a présenté à l'Académie, dans la séance du 16 août dernier, un instrument de son invention qu'il nomme *tachymètre*, et qui a pour objet de mesurer les surfaces sur un plan dont l'échelle est connue, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer aucune opération arithmétique. M. Savary et moi avons été chargés de l'examiner et d'en rendre compte.

» Il existe plusieurs moyens plus ou moins prompts d'évaluer les surfaces planes, et nous rappellerons à ce sujet que le planimètre de MM. Oppikofer et Ernst, sur lequel l'un de nous a fait un rapport à l'Académie en février 1834, est d'autant plus remarquable, qu'il suffit de promener une pointe sur tout le contour d'une figure quelconque pour que l'aiguille d'un cadran en marque immédiatement l'étendue superficielle.

» M. Caïro, qui s'est attaché de son côté à réduire la mesure des surfaces agraires à une opération purement graphique, substitue à la figure proposée un grand nombre de trapèzes à bases parallèles ayant une hauteur constante prise pour unité, afin qu'en en mesurant successivement les bases moyennes, le nombre des unités linéaires, contenues dans la somme de toutes ces bases, exprime celui des unités superficielles contenues dans la figure dont il s'agit.

» Depuis long-temps on est dans l'usage d'évaluer approximativement l'aire d'une courbe irrégulière à l'aide d'ordonnées équidistantes, menées assez près les unes des autres pour que les portions de cette courbe qu'elles interceptent puissent être assimilées, sans erreur sensible, à de petites lignes droites. Cependant on atteint à un plus grand degré de précision en considérant au contraire la courbe donnée comme un assemblage de petites lignes paraboliques dont on connaît trois points; et l'on sait que Legendre, dans ses *Exercices de calcul intégral*, a perfectionné à certains égards cette méthode qui se trouve décrite dans plusieurs autres ouvrages modernes. Mais dans les opérations du cadastre, même les

Source ga
ZOOM
Page 244
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

plus importantes, on peut, sans inconvénient, s'en tenir au premier procédé, ainsi que le fait M. Caïro. Voici, en peu de mots, en quoi consiste l'instrument qu'il emploie en pareil cas.

» Dans l'intérieur d'un châssis rectangulaire de cuivre, dont la hauteur est un peu plus grande que la base, est un autre châssis plus long que large, que nous nommerons *traineau*, et qu'on fait mouvoir à volonté, parallèlement à lui-même, le long d'une échelle de 100 parties égales, gravée sur le montant de gauche du grand châssis. A ce traîneau sont attachés plusieurs fils parallèles servant de lignes de repère, et est jointe une règle qui a la faculté de glisser dans une coulisse sans cesser d'être parallèle à la base du châssis. Au milieu de cette règle est une rainure recevant un curseur à aiguille que l'on peut placer sur un point quelconque de l'échelle de cette même règle également divisée en 100 parties, et auquel il serait utile d'adapter une vis d'arrêt. Enfin au curseur est fixée une très courte languette d'acier, destinée à faire tourner d'un pas de vis un très petit cylindre denté, tellement incrusté dans la règle mobile, vers une de ses extrémités, qu'on ne le voit que par une très petite ouverture circulaire. Ce mouvement de rotation n'a lieu qu'au moment où l'aiguille du curseur arrive à la dernière ligne de division de l'échelle, c'est-à-dire au nombre 100; et alors le cylindre ou *compteur* indique une unité de plus qu'auparavant. Les numéros gravés sur ce compteur étant au nombre de 20, il s'ensuit que l'échelle de la règle mobile peut mesurer successivement une longueur de 20 fois 100 parties. En général le compteur indique combien de fois le curseur a parcouru toutes les parties de l'échelle, et dispense par conséquent de rien écrire dans le cours d'une opération; c'est ce que M. Caïro a expliqué lui-même plus en détail dans l'instruction qu'il a rédigée à cet effet.

» Maintenant pour faire usage du tachymètre on le place fixément sur un plan, de manière à ce que l'espace à mesurer soit compris dans l'intérieur du grand châssis; ensuite on fait descendre le traîneau jusqu'à ce que l'index qui en dépend soit sur le zéro de la graduation du montant à crémaillère de ce châssis, et que l'arête de la règle mobile, qui se trouve du côté du curseur, soit sur la limite inférieure de la figure à mesurer. Dans cet état de choses, si l'on suppose que les trapèzes en lesquels cette figure est censée décomposée, aient pour hauteur constante 10 parties, on amènera le traîneau vis-à-vis de la cinquième division de l'échelle du montant du châssis, puis on fera parcourir au

curseur rendu libre et partant de zéro, la longueur de la base moyenne du premier trapèze. Ensuite on avancera le traîneau sur la quinzième division de la même échelle, et l'on mesurera la base moyenne du deuxième trapèze, en faisant partir le curseur du point où il était arrêté à la fin de la première mesure, pour l'amener à l'autre extrémité de cette seconde base. Enfin l'on continuera d'opérer de la sorte jusqu'à ce qu'on ait épuisé la série des trapèzes, et l'on obtiendra, en unités de l'échelle, la somme de toutes les bases moyennes, ou ce qui est de même, l'aire cherchée.

» Par exemple, si à la fin de l'opération l'aiguille du curseur est sur la 45^{ième} division, et que le compteur marque 18, l'aire mesurée aura évidemment pour expression $1845 \times 10 = 18450$ mètres carrés ou 184 ares $\frac{5}{10}$, en supposant que les plus petites parties de l'échelle de l'instrument ou du plan représentent des mètres.

» On voit donc qu'en général toute figure irrégulière terminée par une ligne courbe peut être facilement évaluée au moyen du tachymètre; mais lorsque l'espace à mesurer est un polygone rectiligne quelconque, il faut choisir un mode de décomposition qui conduise au but par la voie la plus commode et la plus simple; or, dans ce cas, l'instrument de M. Caïro, même en suivant le procédé qu'il décrit, abrége de bien peu la méthode ordinaire par laquelle on évalue l'aire d'un triangle, ou d'un rectangle, etc., connaissant la base et la hauteur de chacun d'eux.

» En résumé, quoique le tachymètre ne donne, dans aucune circonstance, l'aire d'une figure plane avec la même célérité que l'instrument de MM. Oppikofer et Ernst, cependant, comme il est d'une construction fort simple et qu'il remplace avantageusement les méthodes graphiques généralement usitées en arpentage, vos Commissaires pensent que son auteur mérite, pour son intéressante communication, les remercîments de l'Académie. »

Ces conclusions sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie s'occupe de remplir les vacances laissées dans plusieurs Commissions par le décès de M. *Navier*.

Les membres nommés à cet effet sont :

Dans la commission pour le grand prix de mathématiques, M. *Savart*;

Dans la commission pour le prix de mécanique, M. *Séguier*;

Source ga
ZOOM
Page 246
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Dans la commission chargée de l'examen d'un mémoire de M. Burdin sur l'emploi de l'air chaud, M. *Savart;*

Dans la commission nommée pour rendre compte d'un projet relatif à l'assainissement des maremmes de Toscane, M. *Élie de Beaumont.*

Pour les deux premières commissions, le remplacement se fait par voie de scrutin et à la majorité absolue des suffrages.

M. *Savart* est adjoint à la commission chargée de faire un rapport sur la jambe artificielle présentée par M. Martin.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Ablation d'une tumeur cancéreuse développée dans le sinus maxillaire; par* M. Roux, *de Brignolles* (Var).

(Commissaires, MM. Larrey, Roux.)

M. *Roux* décrit en détail cette opération qu'il a pratiquée avec succès sur un malade âgé de cinquante ans. La tumeur, de nature fibreuse, avait une trop large racine pour qu'on pût songer à l'arracher, et elle fut enlevée par tranches; on reconnut alors qu'elle avait en se développant, détruit complétement les parois antérieure et supérieure du sinus maxillaire, de sorte que le tissu graisseux qui sépare le globe de l'œil du plancher de l'orbite se voyait à nu. Il fut nécessaire d'enlever, dans les parties osseuses voisines, des fragments assez considérables, et pour cela l'opérateur dut employer tour à tour les pinces incisives, les ciseaux, les gouges; mais il put se dispenser de faire usage du maillet, et de cette manière le cerveau ne reçut aucun ébranlement fâcheux; l'opération ne fut troublée par aucun accident grave. La cautérisation faite et les parties réunies, le malade n'éprouva qu'une fièvre assez légère; le quatrième jour il put prendre des potages, et le quatrième mois il revint à l'usage des aliments solides.

» Malgré l'amincissement de la peau et la destruction de toutes les parties voisines de la tumeur, la difformité de la face après la consolidation de la cicatrice a été beaucoup moindre qu'on l'eût pu craindre. La paupière inférieure a conservé ses mouvements réguliers, et la bouche n'est pas déviée. »

CHIRURGIE. — *Mémoire sur la section du tendon d'Achille pour la guérison des pieds-bots; par* M. Bouvier.

La lecture de ce Mémoire n'ayant pas été achevée, nous en renverrons l'analyse à un numéro prochain.

ANATOMIE CHIRURGICALE. — *Résumé de recherches sur l'anatomie du bas-ventre; par* M. Alex. Thomson.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Breschet.)

L'auteur annonce que ses recherches se lient à un grand travail sur les hernies, et que c'est principalement dans le but de jeter du jour sur cette partie de la pathologie chirurgicale qu'elles ont été entreprises. Il indique successivement la disposition générale des différentes lames fibreuses que présentent les parois abdominales et les parties voisines, et détermine ainsi le nombre d'enveloppes que doivent avoir les hernies suivant les régions dans lesquelles elles ont lieu. Il déduit de ces remarques, plusieurs indications pour l'application des bandages, la pratique des opérations et les manœuvres qui peuvent en certains cas dispenser de l'emploi des instruments tranchants: enfin, dans le cas où l'on y a recours, il indique les parties dont la section est superflue; par exemple, dans l'opération de la hernie crurale, il discute l'opportunité de la section du ligament de Gimbernat, et à cette occasion il fait connaître la structure de ce ligament. Loin d'être un organe aussi simple qu'on le croit généralement, le ligament de Gimbernat résulte, suivant lui, de la superposition de nombreuses lames fibreuses, lesquelles sont le prolongement des extrémités tendineuses de différents muscles. L'auteur, en terminant ce Résumé, insiste sur un point d'anatomie qu'il a déjà développé dans différents mémoires précédemment présentés à l'Académie, savoir, le croisement de ces fibres tendineuses, et leur entrelacement sur la ligne médiane de l'abdomen.

Quarante planches représentant les principales dispositions indiquées dans le Résumé de M. Thomson, sont mises sous les yeux de l'Académie.

Source ga
ZOOM
Page 248
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les résidus ; par* M. LEBESQUE.

(Commissaires, MM. Poisson, Libri.)

CHIRURGIE. — *Recherches sur la nécrose et la trépanation des os ; par* M. JOBERT *de Lamballe.*

(Commissaires, MM. Larrey, Roux.)

Dans la lettre qui accompagne son mémoire, l'auteur annonce que ses recherches ont eu pour objet :

1°. Les causes et les caractères de la nécrose;

2°. Le mode de reproduction des os;

3°. Un procédé pour l'extraction du séquestre;

4°. Enfin l'indication des circonstances dans lesquelles on peut ou l'on doit avoir recours à l'opération du trépan, etc.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de l'instruction publique* transmet une lettre de M. *Cochet* et une note de M. *J.-B. Jobert*, relatives l'une et l'autre à de prétendues découvertes en astronomie.

ANATOMIE. — *Recherches sur la structure des dents. — Extrait d'une lettre de* M. RETZIUS *à M. Flourens.*

(Commissaires, MM. Serres, Breschet.)

M. *Retzius* et M. *Purkinje* se sont occupés presqu'en même temps, mais à l'insu l'un de l'autre, de recherches microscopiques sur la structure des dents. Les observations du dernier anatomiste ont été exposées dans les thèses inaugurales de deux de ses élèves, MM. Franckel et Raschow; M. Retzius a imprimé les siennes dans le dernier volume des mémoires de l'Académie de Stockholm, qui est sur le point de paraître.

« M. Purkinje, dit l'auteur de la lettre, a poussé plus loin que moi les recherches sur l'émail; je crois de mon côté être allé un peu plus loin que lui dans ce qui concerne la structure de la partie osseuse.

» Les deux préparations que je joins à cette lettre vous permettront de vérifier l'exactitude de mes résultats.

» Nous avons reconnu, M. Purkinje et moi, que la substance osseuse se compose principalement de fibres ondulées et de canaux cylindriques creux qui de la cavité de la pulpe se portent en rayonnant vers la surface; j'ai trouvé qu'ils se ramifient presque régulièrement sans communiquer les uns avec les autres. Sous le microscope ils ressemblent à des vaisseaux remplis d'une substance blanche.

» La même structure se montre dans les dents de tous les vertébrés.

» Depuis que ces observations ont été publiées j'ai trouvé que Leuwenhoeck en avait fait de semblables, mais personne ne l'avait remarqué.

» Les deux préparations que je vous adresse sont faites sur des dents humaines, l'une offre une tranche dans le sens vertical, l'autre dans le sens horizontal et au milieu de la couronne. Nous avons, M. Purkinje et moi, retrouvé la substance corticale de Tenon, entourant la racine des dents humaines. Cette substance, ainsi que nous l'avons reconnu, se rapproche beaucoup par sa structure de la substance des os; elle a les mêmes petites cavités avec des canaux ondulés, mais elle manque de vaisseaux sanguins, de tubes cylindriques et de canaux rayonnés. »

ZOOLOGIE. — *Espèce africaine du genre* Canis, *habitant le désert de Sahara et certaines vallées de l'Atlas.*

(Commissaire, M. Frédéric Cuvier.)

« M. *Bodichon* adresse quelques détails sur la forme et les habitudes d'un *Canis*, qu'il considère comme appartenant au sous-genre Renard, quoique présentant des différences notables avec les diverses espèces déjà décrites par les zoologistes. Cet animal offre en effet les caractères suivants :

» Le crâne est aplati supérieurement; la tête est allongée, et le diamètre antéro-postérieur est plus grand que le diamètre bi-pariétal; les oreilles sont haut placées, comme dans le chacal, et beaucoup plus longues; le col est grêle, allongé; le train de derrière plus élevé que celui de devant. Les jambes sont plus élevées et le corps plus svelte que dans le renard commun; le pelage est fauve dans les parties supérieures et externes, gris dans les parties inférieures et internes; la gorge, les lèvres et le bout de la queue sont d'un blanc pur.

Source ga
ZOOM
Page 250
Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

» L'animal n'exhale point de mauvaise odeur. Il vit en troupes nombreuses composées quelquefois de plus de cinquante individus, qui chassent en commun et attaquent les gazelles, les moutons, les veaux. C'est du moins, dit M. Bodichon, ce que m'ont assuré les Arabes; pour moi, je n'en ai pas vu plus de six ou sept réunis.

» On ne les trouve pas dans les pays de montagnes, et ainsi la partie des possessions françaises qu'on désigne sous le nom de massif d'Alger en est dépourvue. On en rencontre quelquefois dans la plaine de la Métidja, plus souvent derrière la première chaîne de l'Atlas; mais c'est dans le désert de Sahara qu'ils se tiennent de préférence, et là ils sont en nombre prodigieux.

» Dans la plaine, ils se sentent plus forts que les chacals, qui ne s'approchent pas impunément de leurs troupes; dans la montagne, au contraire, ils leur cèdent le pas et les évitent avec soin. »

M. *Mayr*, en adressant sa Théorie du calcul différentiel (*voir* au *Bulletin bibliographique*), demande que l'Académie se fasse rendre compte de cet ouvrage. Il fait remarquer qu'il s'est proposé seulement de traiter des applications du calcul différentiel et intégral à la géométrie, réservant pour un autre mémoire les applications à la mécanique et au calcul des probabilités.

M. *Lebailly-Grainville* écrit de nouveau à l'Académie et rappelle à son attention les lettres qu'il lui a précédemment adressées.

M. *Legrand* adresse un paquet cacheté : l'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures. F.

Erratum. (Séance du 29 août.)

Page 218, ligne 17, sont peu fortes, *lisez* sont un peu fortes.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, 2e semestre, n° 9.

Études historiques et critiques sur la Vie et la Doctrine d'Hippocrate, et sur l'État de la Médecine avant lui; par M. Houdart; Paris, 1836, in-8°. (M. Double est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Nouvel Instrument appelé Porte-Rape, au moyen duquel on détruit les rétrécissements du canal de l'urètre; par M. Desruelles; brochure in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Études sur les Scincoïdes; par M. J. Cocteau; in-4°. (M. Duméril est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Essai sur les Fabriques de poudre fulminante; Moyen de préserver les ouvriers qui y travaillent du contact des vapeurs acides; par M. A. Chevallier; in-8°.

Aperçus géologiques et paléontologiques, Notions sur la théorie des puits forés et hauteurs de quelques points du département du Calvados; par M. H. Bunel; Caen, in-8°.

Discours d'ouverture, par M. Forget. — *Clinique médicale de la Faculté de Strasbourg;* in-8°.

Annales de la Société Royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans; n° 5; in-8°.

Observations on the....Observations sur les Curiosités de la nature; par M. W. Burt; Londres; 1836, in-12.

Christianity, a poem....Le Christianisme, poème en trois chants; par le même; 1 vol. in-12, et 1 vol. de notes in-12, Londres.

Views, Chiefly....Vues des Monuments d'architecture anciens et modernes, indous et musulmans dans le Duab (Présidence du Bengale); par M. le major Burt; 1836, in-4°.

Memoir on the....Mémoire sur la Théorie des fonctions partielles; par M. John Walsh, *auteur de cette théorie;* Cork, in-8°.

Theorie des....Théorie du Calcul différentiel; par M. Aloys Mayr; Munich, 1836, in-8°. (M. Lacroix est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Astronomische.....Nouvelles astronomiques de SCHUMACHER; n° 316, août, 1836, in-4°.

Il progresso....Progrès des Sciences, des Lettres et des Arts; ouvrage périodique publié par M. L. B.; mai et juin, 1836, Naples, in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; publié par M. J. LIOUVILLE; août et septembre 1836, in-4°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n^{os} 36 in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 11, 4^{e} livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 36.

Gazette des Hôpitaux; n° 103 — 105.

Journal de Santé; n° 158.

Écho du Monde savant; n° 35.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AOUT 1836.

Jours du mois.	9 HEURES DU MATIN. Baromètre à 0°.	9 HEURES DU MATIN. Thermomètre extér.	9 HEURES DU MATIN. Hygrom.	3 HEURES DU SOIR. Baromètre à 0°.	3 HEURES DU SOIR. Thermomètre extér.	3 HEURES DU SOIR. Hygrom.	9 HEURES DU SOIR. Baromètre à 0°.	9 HEURES DU SOIR. Thermomètre extér.	9 HEURES DU SOIR. Hygrom.	THERMOMÈTRE. Maxim.	THERMOMÈTRE. Minim.	ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
1	763,67	+17,0		760,64	+22,2		759,80	+16,8		+22,7	+12,2	Nuageux	O. S. O.
2	758,67	+17,5		758,85	+20,7		758,34	+15,6		+23,1	+14,4	Nuageux	O.
4	754,12	+21,1		753,31	+23,6		751,34	+23,5		+31,2	+11,4	Serein	E. S. E.
5	753,97	+20,0		753,54	+23,4		753,21	+18,4		+27,8	+16,4	Nuageux	S. O.
6	754,03	+20,0		754,75	+17,0		754,00	+18,8		+24,8	+14,5	Très nuageux	S. E.
7	757,63	+19,8		756,72	+24,8		756,21	+18,4		+26,5	+15,9	Très nuageux	N. E.
8	757,45	+20,2		756,81	+24,4		757,15	+18,8		+25,8	+13,4	Serein	N. E.
9	757,59	+18,9		756,80	+22,2		757,27	+19,8		+25,6	+14,6	Serein	N. E.
10	756,35	+16,6		755,46	+23,0		756,91	+17,2		+23,0	+13,0	Serein	N. E.
11	758,89	+18,7		758,64	+22,2		756,15	+19,2		+24,0	+12,4	Eclaircies	N.
12	760,33	+18,9		759,01	+26,4		760,05	+18,8		+23,1	+13,9	Très nuageux	E. N. E.
13	757,38	+23,4		754,56	+30,0		759,53	+20,5		+27,0	+14,6	Serein	N. E.
14	754,64	+26,4		752,05	+30,2		753,22	+25,8		+31,1	+17,0	Serein	E.
15	755,92	+20,5		754,16	+26,2		753,21	+20,9		+31,2	+20,0	Serein	O.
16	759,56	+16,6		759,03	+20,9		756,76	+17,2		+27,1	+16,0	Serein	O.
17	760,37	+21,5		758,98	+26,4		759,41	+18,3		+21,6	+13,3	Couvert	N. O.
18	760,16	+16,2		758,18	+22,4		760,16	+19,0		+26,9	+13,0	Nuageux	O. N. O.
19	759,77	+17,3		759,85	+19,6		758,15	+18,9		+22,5	+13,9	Couvert	O.
20	758,61	+16,0		753,38	+20,0		761,65	+14,3		+20,0	+15,5	Couvert	N. O.
21	752,90	+15,3		749,39	+17,6		751,29	+15,0		+20,6	+ 8,4	Couvert	S. O.
22	752,76	+18,6		750,39	+21,9		753,15	+13,3		+18,0	+14,0	Couvert	N. O.
23	749,15	+18,0		749,96	+18,0		750,64	+15,7		+22,9	+10,0	Très nuageux	S. S. O.
24	753,94	+18,6		754,15	+22,0		750,61	+17,5		+21,7	+13,3	Couvert	S. S. O.
25	758,63	+15,8		758,16	+20,2		756,73	+17,2		+22,7	+16,5	Couvert	O.
26	758,00	+21,8		757,36	+24,3		757,97	+17,0		+21,0	+14,3	Couvert	N. N. O.
27	758,36	+21,3		756,92	+22,8		758,77	+19,5		+25,1	+14,7	Couvert	O.
28	757,03	+19,8		756,97	+19,2		757,77	+18,3		+23,9	+13,0	Très nuageux	O. S. O.
29	757,10	+17,2		757,29	+20,8		755,88	+17,6		+19,9	+14,8	Couvert	S.
30	762,60	+15,9		761,81	+19,6		759,92	+15,8		+21,5	+16,1	Nuageux	N. N. E.
31	760,72	+18,0		758,13	+22,0		761,71	+14,4		+20,2	+ 9,5	Serein	S. S. E.
							756,83	+17,4		+22,7	+10,4	Serein	S. E.
1	757,08	+19,3		755,96	+23,2		756,06	+18,8		+25,3	+13,6	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	758,56	+19,5		756,78	+24,4		757,34	+18,9		+25,1	+14,6	Moyenne du 11 au 20	cour..8,302
3	756,47	+18,2		755,00	+20,8		756,35	+16,7		+21,8	+13,3	Moyenne du 21 au 31	terr..7,885
	757,34	+19,0		756,06	+22,7		756,58	+18,1		+24,0	+13,8	Moyennes du mois..	+18,9

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France